



**EFEK PENAMBAHAN TEPUNG KUNYIT  
(*Curcuma domestica* Val.) DAN PROBIOTIK DALAM  
PAKAN TERHADAP KARAKTERISTIK  
USUS AYAM PEDAGING**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**Arum Kusumaningtyaswati  
NIM. 145050101111250**

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan  
Universitas Brawijaya

**PROGRAM STUDI SI PETERNAKAN  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2018**

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Ponorogo pada tanggal 8 Oktober 1995, bernama lengkap Arum Kusumaningtyaswati sebagai putri kedua Bapak Budi Setiawan dan Ibu Sudarwati. Penulis merupakan anak ke dua dari tiga bersaudara. Pendidikan formal yang ditempuh penulis dimulai dari SDN 3 Bangunsari Ponorogo lulus pada tahun 2008, kemudian melanjutkan di SMPN 1 Ponorogo lulus pada tahun 2011, dan melanjutkan di SMKN 1 Jenangan jurusan Rekayasa Perangkat Lunak yang lulus pada tahun 2014. Pada tahun 2014 penulis melanjutkan kuliah di Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya Malang melalui seleksi Penerimaan Mahasiswa SNMPTN. Penulis juga pernah melaksanakan kegiatan PKL di PT. Panca Patriot Lawang, Malang.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala senantiasa melimpahkan berkah, rahmat, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Efek Penambahan Tepung Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dan Probiotik dalam Pakan terhadap Karakteristik Usus Ayam Pedaging”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata satu (S-1) Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis juga sangat berterima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Budi Setiawan dan Ibu Sudarwati, selaku orang tua serta kedua saudara penulis atas doa dan dukungannya baik secara moril maupun materiil.
2. Dr. Ir. Osfar Sjoftan, M.Sc., selaku Pembimbing Utama dan Dr. M. Halim Natsir, S.Pt., MP., selaku Pembimbing Pendamping atas saran dan bimbingannya.
3. Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi, MS., selaku Dekan serta seluruh Staff Akademik Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
4. Ibu Dr. Ir. Sri Minarti, MP selaku Sekretaris Jurusan Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya dan Bapak Dr. Ir. Imam Thohari, MP selaku Sekretaris Jurusan Peternakan Universitas Brawijaya yang telah banyak membantu dan membina dalam kelancaran proses studi.
5. Bapak Dr. Agus Susilo, S.Pt., MP., selaku Ketua Program Studi Peternakan yang telah banyak membina kelancaran proses studi.

6. Bapak Dr. Ir. Mashudi, M. Agr. Sc selaku Ketua Bagian Nutrisi Ilmu dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya atas izin dan kemudahan dalam penulisan skripsi.
7. Bapak Bakri yang telah banyak membantu dan menyediakan tempat selama penelitian.
8. Teman-teman Kos Kertosariro yang telah memberi semangat dan nasehatnya kepada penulis.
9. Keluarga besar GMTM Malang yang telah memberi semangat dan doanya kepada penulis.
10. Tim penelitian ayam pedaging yang beranggotakan Mariani Jessica, Luluk Nur dan Loura Sintya G.
11. Dinda Cernelia, Definta Dwi, Ganang Desan, Ria Sawitri, Suhaebatul, Riska, Rylo, Alfian Asrori, Ulta, Rifki, Valid sebagai sahabat yang telah memberikan doa dan semangatnya terhadap penulis.
12. Teman-teman seperjuangan lainnya dan semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran konstruktif untuk kesempurnaannya. Semoga bermanfaat bagi pembaca sekalian.

Malang, Mei 2018

Penulis

## **EFFECT OF TURMERIC POWDER ADDITION (*Curcuma domestica* Val.) AND PROBIOTIC TO THE SMALL INTESTINAL CHARACTERISTICS OF BROILERS**

Arum Kusumaningtyaswati<sup>1)</sup>, Osfar Sjojfan<sup>2)</sup> and M. Halim  
Natsir<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Student of Animal Nutrition and Feed Department, Faculty  
of Animal Husbandry, Brawijaya University

<sup>2)</sup> Lecturer of Animal Nutrition and Feed Department, Faculty  
of Animal Husbandry, Brawijaya University

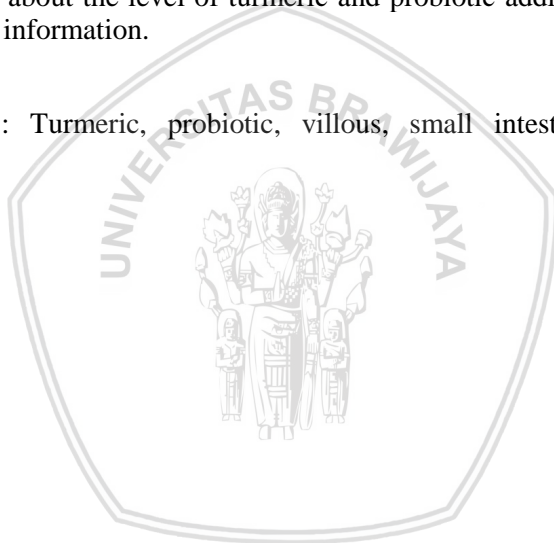
E-mail: [arumktw@gmail.com](mailto:arumktw@gmail.com)

### **ABSTRACT**

The aim of this study was to find the effects of turmeric powder and probiotic addition to characteristics of small intestinal that consists of total of villous, height of villous and digesta viscosity. In a completely randomized design with four treatments and five replicates each and 5 chicks per replicate. The material were 100 DOC (*Day Old Chick*) and size per plot 70×80×70 cm are divided into 20 plots. Experiment during 35 days at broiler farm. The treatments are divided into P0 (Commercial feed without treatment); P1 (Commercial feed + 0,1% of turmeric powder addition); P2 (Commercial feed + 0,1% of probiotic flour addition); P3 (Commercial feed + 0,05% of turmeric powder addition and 0,05% of turmeric powder addition). The variables measured were total of villous, height of villous and digesta viscosity. The data were analyzed with statistically by using analysis of variance (ANOVA). If the data significant different results between the treatment then continued with the Multiple Range Test Duncan's. The results of this study were

that 0,1% of turmeric powder addition on feed significantly increases the total of villous of small intestine. Turmeric and probiotic powder addition doesn't gave the significant difference ( $P>0,05$ ) to height of villous and digesta viscosity of the small intestine. The concluded was turmeric powder addition and probiotic in broiler feed can increased the total of villous. 0,1% treatment level turmeric powder addition on feed broiler gave the best results had produced total number of villous. The suggestion of this study need to be more information about the level of turmeric and probiotic addition for relevant information.

Keywords : Turmeric, probiotic, villous, small intestine, broiler.



**EFEK PENAMBAHAN TEPUNG KUNYIT  
(*Curcuma domestica* Val.) DAN PROBIOTIK  
DALAM PAKAN TERHADAP KARAKTERISTIK  
USUS AYAM PEDAGING**

Arum Kusumaningtyaswati<sup>1)</sup>, Osfar Sjoftan<sup>2)</sup> dan M. Halim  
Natsir<sup>2)</sup>

- <sup>1)</sup> Mahasiswa Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas  
Pernakan Universitas Brawijaya
- <sup>2)</sup> Dosen Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas  
Pernakan Universitas Brawijaya  
E-mail: [arumktw@gmail.com](mailto:arumktw@gmail.com)

**RINGKASAN**

Kunyit merupakan tanaman herbal yang memiliki akar serabut dan membentuk rimpang. Kandungan kunyit terdiri dari kurkumin sebanyak 10%, minyak atsiri, lemak 1-3%, karbohidrat 3%, protein 30%, pati 8%, vitamin C 45-55%, zat besi, fosfor, dan kalsium. Rimpang kunyit mengandung senyawa aktif utama yaitu kurkumin yang berfungsi sebagai antibakteri. Probiotik adalah pakan tambahan dalam bentuk mikroba hidup yang menguntungkan, melalui perbaikan keseimbangan mikroorganisme dalam saluran pencernaan. Pemberian probiotik dalam campuran pakan terhadap ayam dapat mempertahankan mikroflora dalam saluran pencernaan dan menghambat pertumbuhan bakteri patogen dan meningkatkan aktivitas pencernaan. Penambahan kunyit dengan probiotik dimungkinkan dapat mempengaruhi karakteristik usus halus ayam pedaging.



Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efek penambahan tepung kunyit dan probiotik terhadap karakteristik usus yang terdiri dari jumlah vili, tinggi vili dan viskositas digesta ayam pedaging. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat kepada para peternak dan pembaca terkait pakan basal yang diberi penambahan tepung kunyit dan probiotik yang akan menghasilkan ayam pedaging yang berkualitas, tanpa residu dan memiliki pertambahan bobot badan yang tinggi.

Materi penelitian ini menggunakan DOC (*Day Old Chick*) sebanyak 100 ekor yang tidak dibedakan jenis kelaminnya (*unsexed*) dipelihara selama 35 hari di kandang peternakan ayam pedaging Jl. Melati Desa Dadaprejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu pada tanggal 22 November sampai 27 Desember 2017. Bobot badan rata-rata DOC sebesar  $36,04 \pm 2,998$  dengan koefisien keragaman 8,3%. Kandang terbagi menjadi 20 plot dengan panjang  $70 \times 80 \times 70$  cm. Setiap plot berisi 5 ekor DOC dilengkapi dengan tempat pakan, tempat minum dan lampu sebagai penerangan dan pemanas. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan yaitu P0 (Pakan basal tanpa perlakuan); P1 (Pakan basal + 0,1% penambahan tepung kunyit); P2 (Pakan basal + 0,1% penambahan probiotik); P3 (Pakan basal + 0,05% penambahan tepung kunyit dan 0,05% probiotik). Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi jumlah vili, tinggi vili dan viskositas digesta usus halus ayam pedaging. Data yang diperoleh kemudian dianalisis statistik dengan analisis ragam (ANOVA). Jika diperoleh hasil yang berbeda nyata maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan's.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan penambahan tepung kunyit 0,1% pada pakan secara signifikan menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap jumlah vili usus halus. Sementara pada variabel tinggi vili dan viskositas digesta usus halus tidak memberikan perbedaan nyata ( $P > 0,05$ ).

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah dengan penambahan tepung kunyit dan probiotik dalam pakan ayam pedaging dapat meningkatkan jumlah vili usus halus. Penambahan level perlakuan 0,1% tepung kunyit pada pakan ayam pedaging memberikan hasil yang terbaik terhadap jumlah vili usus halus ayam pedaging. Saran dalam penelitian ini perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang level penambahan tepung kunyit dan probiotik disertai kajian zat aktif yang dapat memperbaiki sistem saluran pencernaan ayam pedaging.

## DAFTAR ISI

Isi	Halaman
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xix
<b>DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN</b> .....	xxi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Kerangka Pikir .....	5
1.6 Hipotesis .....	9
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pakan Imbuhan .....	11
2.2 Kunyit ( <i>Curcuma domestica</i> Val.) .....	11

<b>Isi</b>	<b>Halaman</b>
2.3 Probiotik .....	14
2.4 Ayam Pedaging.....	17
2.5 Karakteristik Vili Usus Halus .....	18
2.6 Viskositas.....	19
<b>BAB III MATERI DAN METODE</b>	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	21
3.2 Materi Penelitian.....	21
3.2.1 Ternak.....	21
3.2.2 Kandang dan Alat.....	21
3.2.3 Tepung Kunyit.....	22
3.3 Metode Penelitian .....	24
3.3.1 Rancangan Penelitian .....	24
3.4 Prosedur Penelitian .....	25
3.4.1 Persiapan Kandang .....	25
3.4.2 Pemeliharaan .....	26
3.4.3 Pengambilan Sampel .....	26
3.5 Prosedur Analisis .....	27
3.6 Analisis Data.....	28
3.7 Batasan Istilah.....	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Efek Perlakuan terhadap Jumlah Vili Usus Halus Ayam Pedaging .....	31

<b>Isi</b>	<b>Halaman</b>
4.2 Efek Perlakuan terhadap Tinggi Vili Usus Halus Ayam Pedaging .....	35
4.3 Efek Perlakuan terhadap Viskositas Digesta Usus Halus Ayam Pedaging .....	36
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran.....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>43</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>51</b>





## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Analisa Nutrisi Ayam Pedaging.....	24
2. Rataan Jumlah Vili, Tinggi Vili dan Viskositas Digesta Ayam Pedaging .....	31

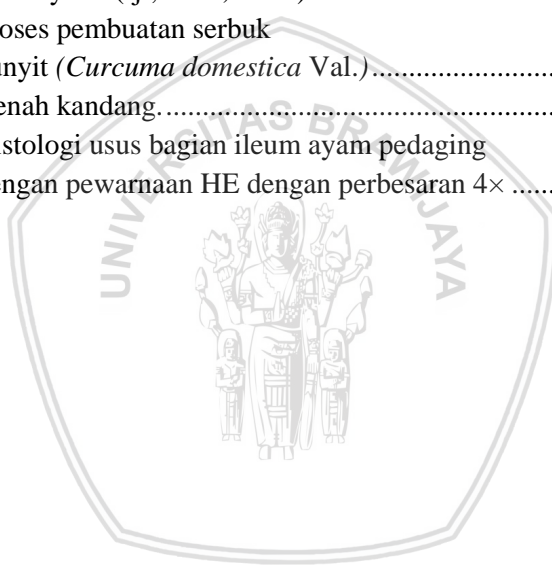






## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pikir Penelitian.....	8
2. Kunyit ( <i>Curcuma domestica</i> Val.) .....	13
3. Cara mengukur vili usus halus pada ayam. (Iji, <i>et al.</i> , 2001) .....	19
4. Proses pembuatan serbuk kunyit ( <i>Curcuma domestica</i> Val.) .....	22
5. Denah kandang .....	25
6. Histologi usus bagian ileum ayam pedaging dengan pewarnaan HE dengan perbesaran 4× .....	34





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Bobot Badan Awal DOC (g/ekor) dan Koefisien Keragaman Ayam Pedaging dalam Penelitian.....	51
2. Alur Proses Pembuatan Probiotik. (Sjofjan, 2013) .....	53
3. Prosedur Pengukuran Viskositas Digesta. (Sjofjan, 2015) .....	54
4. Prosedur Pembuatan Histopat dan Pewarnaan HE pada Usus Halus .....	55
5. Analisis Statistik Jumlah Vili dalam Usus Ayam Pedaging .....	58
6. Analisis Statistik Tinggi Vili dalam Usus Ayam Pedaging .....	62
7. Analisis Statistik Viskositas Digesta .....	65
8. Dokumentasi Kegiatan Penelitian .....	68



## DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

%	=	Per seratus
<	=	Kurang dari
>	=	Lebih dari
±	=	Kurang lebih
AGP	=	<i>Antibiotic Growth Promotor</i>
ANOVA	=	<i>Analysis of Variance</i>
BAL	=	Bakteri Asam Laktat
Cm	=	Centimeter
CFU	=	Colony Forming Unit
CPs	=	<i>Centipoise per second</i>
DOC	=	<i>Day Old Chick</i>
EM	=	Energi Metabolisme
FK	=	Faktor Koreksi
g	=	Gram
HE	=	<i>Hematoxylin Eosin</i>
JK	=	Jumlah Kuadrat
JND	=	Jarak Nyata Duncan's
JNT	=	Jarak Nyata Terkecil
Kg	=	Kilogram
KK	=	Koefisien Keragaman
Kkal	=	Kilo kalori
KT	=	Kuadrat Tengah
Max.	=	Maksimal
Min.	=	Minimal
ml	=	Mililiter
°C	=	Derajat Celcius
µm	=	Mikrometer
RAL	=	Rancangan Acak Lengkap
rpm	=	<i>Revolutions per minute</i>
SD	=	Standar Deviasi

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Jumlah penduduk Indonesia dalam tiap tahun memiliki peningkatan yang signifikan. Seiring dengan pertambahan penduduk, kebutuhan pokok masyarakat dalam pemenuhan sumber protein, seperti daging, susu, dan telur mengalami peningkatan pula terutama sumber protein daging. Sumber daging yang paling familiar dan sering dikonsumsi oleh seluruh lapisan masyarakat Indonesia adalah ayam, salah satunya adalah ayam pedaging. Ayam pedaging secara genetik dirancang untuk tumbuh dengan cepat, namun untuk mendukung pertumbuhan yang cepat diperlukan nutrisi yangimbang terutama kebutuhan protein yang cukup tinggi (Jamilah, dkk.2014).

Ayam pedaging merupakan jenis ternak bersayap dari kelas aves yang telah di domestikasi untuk tujuan memberikan harga yang ekonomis dalam bentuk daging. Ayam pedaging mempunyai peranan penting dalam sumber penyediaan protein hewani. Pemeliharaan ayam pedaging di Indonesia umumnya masih menggunakan antibiotik yang mengakibatkan timbulnya residu pada daging ayam untuk dikonsumsi. Menurut Nurhayu (2016), antibiotik menjadi solusi peternak untuk mengatasi masalah penyakit pada ternak. Antibiotik yang digunakan tidak hanya sebagai perlindungan terhadap suatu penyakit, namun juga sebagai pemacu pertumbuhan atau growth promotor. *Antibiotic Growth Promotor (AGP)* dapat digantikan dengan *feed additive* yang merupakan salah satu alternatif bahan pakan yang tidak menimbulkan residu. *Feed additive* salah satunya berasal dari fitobiotik dan probiotik.

Fitobiotik adalah aditif pakan yang berasal dari tanaman (tumbuh-tumbuhan) murni yang dapat meningkatkan performa ternak. Fitobiotik dapat dimanfaatkan sebagai *growth promoters* seperti asam organik dan probiotik yang dapat digunakan untuk meningkatkan penampilan produksi ternak.

Kunyit merupakan tanaman herbal yang dapat meningkatkan nafsu makan dan kekebalan tubuh. Menurut Pertiwi, dkk., (2017), sifat antibakteri kunyit dapat mengurangi jumlah bakteri patogen, meningkatkan pertumbuhan bakteri yang menguntungkan dalam saluran pencernaan sehingga dapat meningkatkan kesehatan saluran cerna ayam. Saluran pencernaan yang sehat ditandai dengan perkembangan berat dan panjang saluran cerna, serta perkembangan vili yang optimal sehingga dapat mengoptimalkan penyerapan nutrisi. Kunyit mengandung senyawa kurkumin yang dapat meningkatkan relaksasi usus halus yang berarti mengurangi gerakan peristaltik usus halus, dengan demikian ingesta akan lebih lama tinggal di usus halus sehingga absorpsi zat-zat makanan akan lebih sempurna (Alfian, dkk., 2015). Menurut Natsir, dkk. (2016) kunyit memiliki fungsi meningkatkan kinerja saluram pencernaan unggas dengan merangsang dinding kantong empedu mengeluarkan cairan empedu yang dihasilkan oleh hati dan merangsang keluarnya getah pankreas yang mengandung enzim amilase, lipase, dan protease yang berguna untuk meningkatkan pencernaan bahan pakan seperti karbohidrat, lemak, dan protein. Minyak atsiri yang terkandung di dalam kunyit dapat mempercepat pengosongan isi lambung. Kunyit dapat digunakan sebagai antibiotik alami karena mempunyai kemampuan dalam menekan mikroba patogen.

Probiotik dapat meningkatkan bakteri non patogen serta membantu dalam penyerapan nutrisi dalam pakan. Menurut Nurhayu (2016), probiotik merupakan makanan tambahan berupa mikroba hidup baik bakteri maupun kapang yang mempunyai pengaruh menguntungkan pada hewan inang dengan memperbaiki mikroba dalam saluran pencernaan. Probiotik dapat meningkatkan bakteri asam laktat dalam usus ayam, sedangkan kunyit dapat membuat kondisi mikroba non patogen seimbang dan menurunkan kadar bakteri patogen. Probiotik sebagai mikroorganisme hidup jika diberikan dalam jumlah yang cukup memberikan manfaat pada sistem pencernaan yaitu dapat mengurangi populasi patogen yang terdapat dalam usus (Hamida, dkk.,2015).

Karakteristik usus ayam pedaging berpengaruh jika dalam suatu pakan terdapat pakan imbuhan yang dapat meningkatkan proses penyerapan nutrisi secara maksimal terutama pada tinggi vili, jumlah vili dan viskositas digesta. Absorpsi yang maksimal memberikan efek positif terhadap pertambahan bobot badan ayam pedaging. Menurut Sjojfan, dkk. (2015) menyatakan bahwa efek positif penambahan probiotik terutama yang mengandung mikroba *Bacillus* spp di dalam pakan ayam terhadap jumlah vili-vili usus, sehingga akan memberikan kesempatan jaringan epitel usus halus untuk dapat menyerap zat makanan lebih besar.

Perbaikan nilai nutrisi dalam pakan dapat dilakukan dengan menambahkan proporsi tepung kunyit dan probiotik. Kombinasi dari kedua campuran pakan saling bersinergi dalam mengontrol bakteri patogen dalam usus halus ayam pedaging, sehingga usus halus maksimal dalam proses penyerapan nutrisi, maka pertambahan bobot badan akan meningkat. Pertumbuhan bakteri patogen di dalam usus dapat ditekan



dengan cara penambahan tepung kunyit dan probiotik yang bermanfaat untuk mengurangi risiko kerusakan fisik pada dinding usus, terutama bagian vili yang berfungsi menyerap nutrisi. Menurut Alfian, dkk. (2015), probiotik dan kunyit memiliki fungsi yang dapat saling melengkapi. Probiotik dapat meningkatkan kinerja organ pencernaan ayam sedangkan kunyit mampu meningkatkan relaksasi usus halus yang mengurangi gerakan peristaltik usus halus dan ingesta akan lebih lama tinggal di usus halus sehingga absorpsi zat-zat makanan akan lebih sempurna. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui penambahan tepung kunyit dan probiotik terhadap karakteristik usus ayam pedaging yang meliputi jumlah vili, tinggi vili dan viskositas digesta.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka masalah pokok dalam penelitian ini adalah bagaimana efek penambahan tepung kunyit dan probiotik terhadap karakteristik usus halus ayam pedaging yang meliputi tinggi vili, jumlah vili dan viskositas digesta.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efek penambahan tepung kunyit dan probiotik terhadap karakteristik usus halus (jumlah vili, tinggi vili, dan viskositas digesta) ayam pedaging.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini yaitu dapat memberikan manfaat dan referensi kepada para

peternak maupun pembaca terkait pakan basal yang diberi penambahan tepung kunyit dan probiotik yang akan menghasilkan ayam pedaging yang berkualitas dan memiliki pertambahan bobot badan yang tinggi.

## 1.5 Kerangka Pikir

Ayam pedaging merupakan komoditi yang paling tinggi jumlah konsumennya. Harga yang relatif murah dan dapat dijangkau oleh semua kalangan masyarakat. Menurut Pratikno (2010), ayam pedaging merupakan jenis ternak yang banyak dikembangkan sebagai sumber pemenuhan kebutuhan protein hewani. Ayam pedaging merupakan ternak ayam yang paling cepat pertumbuhannya, hal ini karena berasal dari hasil budidaya yang menggunakan teknologi maju, sehingga memiliki sifat-sifat ekonomi yang menguntungkan.

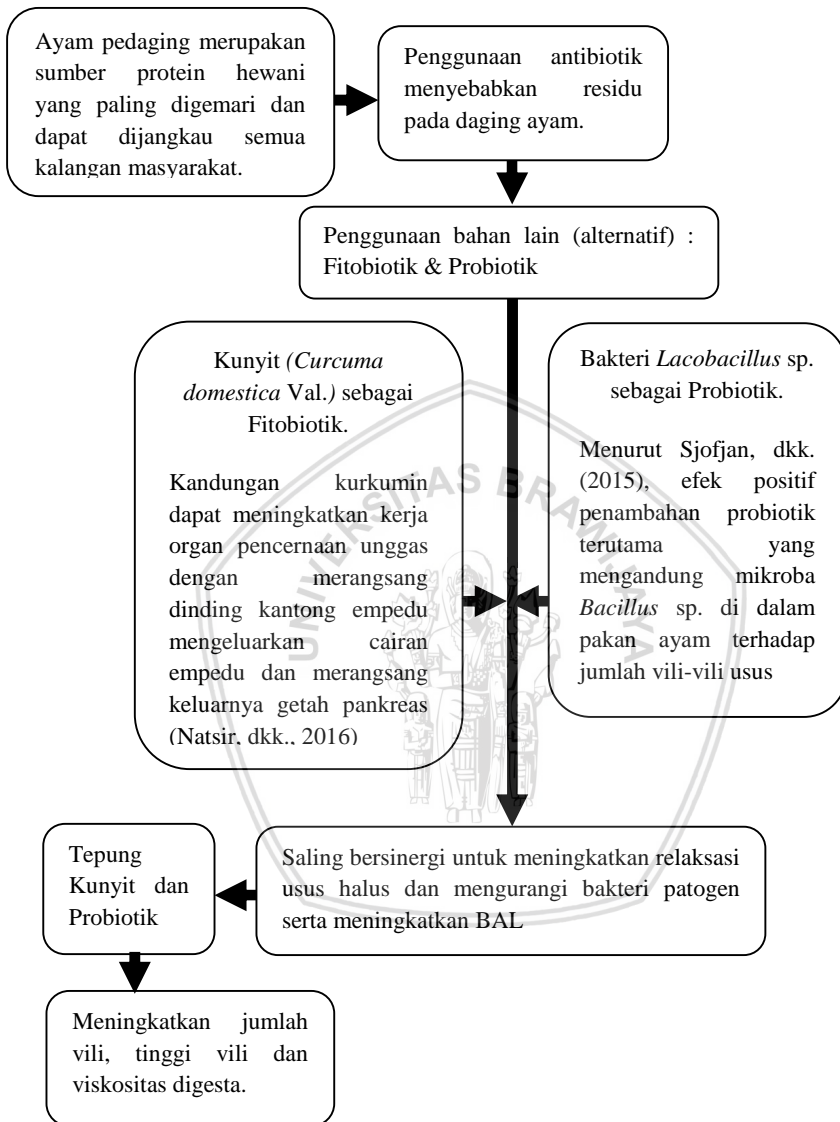
Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) merupakan salah satu jenis tanaman herbal yang berasal dari Asia, khususnya Asia Tenggara. Tanaman kunyit mudah ditemukan di Indonesia karena dapat tumbuh di berbagai lingkungan, mulai dari dataran rendah sampai dengan dataran tinggi dalam kondisi tanah liat maupun berpasir. Kunyit dimanfaatkan dalam pakan ayam karena dapat meningkatkan kerja organ pencernaan, merangsang keluarnya getah pankreas yang mengandung enzim *amilase*, *lipase* dan *protease* (Adha, dkk., 2016). Komponen utama pada rimpang kunyit yang berkhasiat obat adalah minyak atsiri dan zat warna kuning (kurkuminoid). Tepung kunyit mengandung air 14,57%, protein 8,39%, lemak 2,84%, serat kasar 10,85%, abu 8,32% dan karbohidrat 54,96% (Rahmat, dkk., 2008). *Curcumin* kunyit terdiri dari atas senyawa kurkumin dan keturunannya yang mempunyai aktivitas biologis, diantaranya anti bakteri, antioksidan dan

antihipatotoksik. Kurkumin yang terkandung di dalam kunyit memiliki khasiat yang dapat mempengaruhi nafsu makan dan memperlancar pengeluaran empedu yang pada akhirnya dapat meningkatkan aktivitas saluran pencernaan. Kunyit berfungsi sebagai obat dan dapat merangsang cairan empedu yang mengandung enzim amilase dapat menetralsisir keasaman isi usus dan menciptakan kondisi alkalis dalam usus (Tantalo, 2009).

Penambahan tepung kunyit akan mempengaruhi pertumbuhan vili dalam usus halus dan menurunkan kadar bakteri patogen, sehingga nutrisi dapat diserap secara maksimal dan menghasilkan produksi yang lebih optimal. Menurut Zulkarnain (2010), peningkatan persentase karkas seiring dengan level suplementasi tepung kunyit sebagai bahan antioksidan dalam penelitian ini menyatakan bahwa kemampuan kunyit untuk melawan stressor dari pakan yang tengik, sehingga tidak terjadi regenerasi sel yang bisa mengganggu metabolisme tubuh. Peranan kunyit dalam saluran pencernaan mampu memperlancar proses konversi pakan menjadi daging dapat berlangsung secara efisien.

Kurkumin dapat mendenaturasi dan merusak membran sel bakteri patogen sehingga proses metabolismenya terganggu, pertumbuhan bakteri berkurang dan aktivitasnya menjadi terhambat. Penurunan jumlah bakteri patogen akan meningkatkan jumlah bakteri non patogen diantaranya yaitu bakteri asam laktat (BAL) (Halimatunnasiroh, 2017). Kunyit mengandung senyawa kimia dengan keaktifan fisiologi yaitu : kurkuminoid dan minyak atsiri yang dapat meningkatkan produksi dan ekskresi cairan empedu serta pankreas yang bekerja secara kolekinetik dan koleretik (Solichedi, 2001).

Probiotik adalah *microbial feed supplement* yang dapat meningkatkan keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan ternak. Saluran pencernaan yang diberikan probiotik maka dapat menguntungkan bagi kesehatan ternak karena probiotik dapat membangun resistensi terhadap penyakit dengan cara menstimulasi sistem imun. Probiotik memiliki efek menguntungkan pada kinerja ayam pedaging seperti modulasi mikroflora usus, penghambatan patogen usus, perubahan histologi, immunomodulasi, dan meningkatkan karakteristik sensorik daging ayam pedaging serta kualitas mikrobiologis daging ayam pedaging (Alipin, dkk., 2016). Menurut KOMPIANG (2009), probiotik sebagai mikroba hidup atau sporanya yang dapat hidup atau berkembang dalam usus dan dapat menguntungkan inangnya baik secara langsung maupun tidak langsung dari hasil metabolitnya. Substrat dapat mengubah mikroekologi usus sedemikian rupa sehingga mikroba yang menguntungkan dapat berkembang dengan baik. Probiotik memiliki pengaruh dalam mengatur karakter fisiologis jalur digesti antara lain permeabilitas usus dan sistem imun pada mukosa usus. Fermentasi bakteri dapat berperan dalam menstimulasi perbanyakan sel epitel usus (Harimurti, dkk., 2009). Probiotik yang diberikan pada ayam pedaging akan menghasilkan daging dan telur yang lebih sehat bagi konsumen karena tidak mengandung residu antibiotik. Berkembangnya mikroba/bakteri yang resisten terhadap antibiotik juga dapat dihindari, sehingga pemanfaatan antibiotik untuk pengobatan manusia akan tetap efektif. Mikroba yang dimanfaatkan tidak hanya pada unggas, tetapi juga pada semua jenis ternak akan memberikan dampak positif bagi ternak maupun hasil ternak, juga pada konsumen (KOMPIANG, 2009).

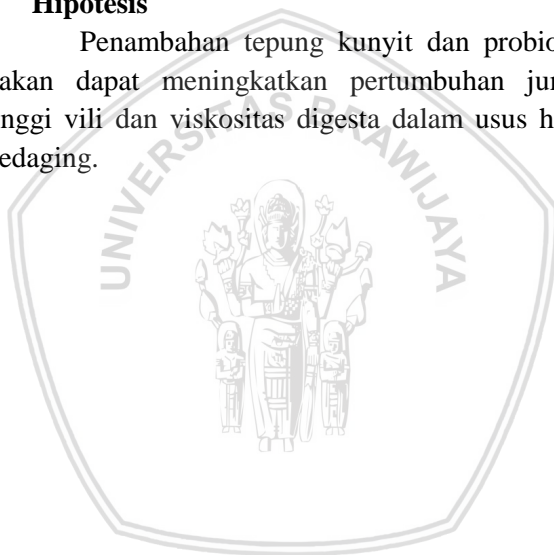


Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian

Pemberian tepung probiotik dan kunyit memiliki peran yang saling melengkapi dan dapat menggantikan *feed additive* sintesis. Kunyit yang mengandung kurkumin berfungsi sebagai antibiotik dalam usus, menekan pertumbuhan bakteri patogen dan meningkatkan bakteri asam laktat. Sedangkan probiotik dapat meningkatkan pertumbuhan BAL dan meningkatkan sistem imunitas pada ayam pedaging.

### 1.6 Hipotesis

Penambahan tepung kunyit dan probiotik dalam pakan dapat meningkatkan pertumbuhan jumlah vili, tinggi vili dan viskositas digesta dalam usus halus ayam pedaging.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Pakan Imbuhan

Imbuhan pakan atau *feed additive* adalah suatu bahan yang dicampurkan di dalam pakan yang dapat mempengaruhi kesehatan, produktivitas, maupun keadaan gizi ternak, meskipun bahan tersebut bukan untuk mencukupi kebutuhan zat gizi (Adams, 2000). Imbuhan pakan yang sudah umum digunakan dalam industri perunggasan adalah antibiotika, enzim, prebiotik, probiotik, asam organik, flavor, pewarna dan antioksidan. Antibiotika merupakan imbuhan pakan yang paling luas penggunaannya di seluruh dunia. Antibiotika mulai digunakan sebagai imbuhan pakan pada akhir tahun empat puluhan. Ayam yang diberi ampas fermentasi pembuatan antibiotika tetrasiklin tumbuh lebih cepat (Barton, dkk., 2001).

#### 2.2 Kunyit (*Curcuma domestica* Val.)

Kunyit merupakan tanaman rempah yang potensial sebagai bahan utama pangan fungsional. Rimpang kunyit mengandung senyawa aktif utama yaitu kurkumin yang memberikan warna kuning pada rimpang juga memberikan manfaat untuk kesehatan (Anshori, 2014). Kunyit secara umum dapat digunakan sebagai pelengkap bahan makanan, bahan obat tradisional untuk mengobati berbagai penyakit, bahan baku industri jamu dan kosmetik, bahan desinfektan, serta bahan campuran pada pakan ternak. Kunyit mempunyai kadar air 60%, protein 8%, karbohidrat 63%, serat kasar 7%, bahan mineral 4%, sehingga dapat digunakan untuk substitusi pakan hewan (Pratikno, 2010). Kunyit mengandung zat aktif '*kurkumin*' yang dapat berfungsi sebagai antibakteri,

sedangkan temulawak mengandung zat aktif yang dapat menghambat pertumbuhan jamur (Sinurat, dkk., 2009).

Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) merupakan salah satu jenis tanaman herbal yang berasal dari Asia, khususnya Asia Tenggara. Tanaman kunyit mudah ditemukan di Indonesia karena dapat tumbuh di berbagai lingkungan, mulai dari dataran rendah sampai dengan dataran tinggi dalam kondisi tanah liat maupun berpasir. Kunyit memiliki segi fisik sejenis jahe, namun bedanya pahit. Adapun klasifikasi kunyit adalah sebagai berikut :

Kerajaan	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Zingiberales
Famili	: Zingiberaceae
Genus	: <i>Curcuma</i>
Species	: <i>Curcuma domestica</i> Val. (Anggun, 2012)

Tepung kunyit dibuat dengan cara kunyit dicuci sampai bersih, diiris tipis-tipis, kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari. Kunyit yang kering digiling menjadi tepung kunyit kemudian dicampur dengan pakan basal. Makanan dan air minum diberikan secara berlebih (Bintang, dkk., 2005).

Kunyit memiliki kandungan minyak atsiri dengan bau yang khas dan rasa yang khas, apabila ditambahkan dalam pakan dengan level tinggi mengakibatkan rasa kunyit menjadi pahit (Pujianti, dkk., 2013). Minyak atsiri yang terkandung dalam kunyit berkhasiat untuk mengatur keluarnya asam lambung agar tidak berlebihan dan mengurangi pekerjaan usus yang terlalu berat dalam pencernaan zat-zat makanan (Darwis *et al.*, 1991).





lebih lama tinggal di usus halus sehingga absorpsi zat-zat makanan akan lebih sempurna. (Alfian, dkk.,2015)

Antibakteri kunyit memiliki sifat dapat mengurangi jumlah bakteri patogen, meningkatkan pertumbuhan bakteri yang menguntungkan dalam saluran pencernaan sehingga dapat meningkatkan kesehatan saluran cerna ayam. Saluran pencernaan yang sehat ditandai dengan perkembangan berat dan panjang saluran cerna, serta perkembangan vili yang optimal sehingga dapat mengoptimalkan penyerapan nutrisi (Pertiwi, dkk., 2017). Asmarasari, dkk. (2008) menunjukkan bahwa pemberian kunyit dalam pakan juga tidak memberikan pengaruh. Minyak atsiri dalam tepung kunyit kemungkinan besar telah mengalami penguapan saat proses pembuatan tepung kunyit. Minyak atsiri sendiri bersifat mudah menguap karena titik uapnya yang rendah.

Tepung kunyit tidak menyebabkan perubahan konsumsi pakan bila diberikan dalam pakan ayam pedaging. Kunyit dapat meningkatkan performan ayam pedaging jika diberikan melebihi dari persentase tersebut (Samarasinghe, *et al.*, 2003). Pemberian pakan ayam pedaging dengan penambahan kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap performans ayam pedaging dapat disimpulkan bahwa pemberian pakan dengan penambahan kunyit sampai tingkat 9% memberikan pengaruh yang nyata (Asmarasari, dkk., 2008).

### 2.3 Probiotik

Probiotik merupakan pakan tambahan yang mengandung mikroba hidup yang keberadaannya memperbaiki keseimbangan mikroorganisme dalam saluran pencernaan dan dapat mendukung pertumbuhan lebih cepat (Syam, 2015). Menurut pendapat Agustina, dkk. (2007) probiotik dapat

menjaga keseimbangan komponen mikroorganisme dalam sistem pencernaan ternak, sehingga akan memperbaiki proses pencernaan, daya cerna bahan pakan, penyerapan zat-zat nutrisi meningkat serta menjaga kesehatan ternak. Menurut pendapat Daud (2005) probiotik adalah pakan tambahan dalam bentuk mikroba hidup yang menguntungkan, melalui perbaikan keseimbangan mikroorganisme dalam saluran pencernaan.

Karakteristik dan kriteria yang aman dari probiotik: Nontoksik dan nonpatogenik, mempunyai identifikasi taksonomi yang jelas, dapat hidup dalam spesies target, memproduksi senyawa antimicrobial, antagonis terhadap patogen, dapat merubah respon imun, tidak berubah dan stabil pada waktu proses penyimpanan dan lapangan, bertahan hidup pada populasi yang tinggi, dapat bertahan, berkolonisasi dan bermetabolisme secara aktif dalam target yang ditunjukkan dengan:

- a. Tahan terhadap cairan pencernaan dan empedu.
- b. Persisten dalam saluran pencernaan.
- c. Menempel pada ephitelium atau mucus.
- d. Berkompetisi dengan mikroflora inang (Gaggia et al., 2010).

Probiotik yang diberikan pada ternak unggas dilaporkan dapat menurunkan aktivitas urease, suatu enzim yang bekerja menghidrolisis urea menjadi amonia sehingga pembentukan amonia menjadi berkurang atau bahkan hilang. Amonia adalah suatu bahan yang dapat menyebabkan keracunan pada ternak unggas. Probiotik yeast *Saccharomyces cerevisiae* yang dikombinasikan dengan vitamin E dan C membuktikan bahwa probiotik tersebut mampu meningkatkan daya tahan tubuh unggas (Hartono,dkk., 2015). Pemberian probiotik dalam

campuran pakan terhadap ayam memiliki manfaat antara lain untuk mempertahankan mikroflora bermanfaat dalam saluran pencernaan dan sebaliknya menghambat pertumbuhan bakteri patogen, meningkatkan aktivitas enzim pencernaan, menurunkan aktivitas enzim dan produksi ammonia, meningkatkan asupan dan pencernaan makanan serta menetralkan enterotoksin dan menstimulasi sistem kekebalan (Manin, 2010).

Probiotik berfungsi untuk mencegah bakteri patogen seperti *Clostridium Perfringens* dan *Salmonella* yang menuju ke usus. AGP dalam pakan unggas dapat digantikan penggunaan probiotik. Probiotik memiliki keuntungan yaitu untuk membawa mikroba yang menguntungkan menuju ke usus. Probiotik diperkirakan secara selektif merangsang mikroba yang menguntungkan yang sudah ada didalam usus (Abudabos,dkk., 2015).

Probiotik sebagai mikroorganisme hidup jika diberikan dalam jumlah yang cukup memberikan manfaat pada sistem pencernaan. Interaksi probiotik dengan usus dapat mengurangi populasi patogen yang terdapat dalam usus (Hamida, dkk., 2015).

Probiotik memiliki fungsi sama dengan antibiotik yaitu meningkatkan kekebalan. Antibiotik merupakan zat kimia yang diserap di dalam usus, yang dapat menimbulkan residu dalam jaringan dan dapat menyebabkan adanya mutasi mikroorganisme, sedangkan probiotik merupakan mikroorganisme hidup tanpa menyebabkan residu dan mutasi, karena kerjanya hanya mendesak mikroorganisme patogen keluar dari dalam. Penambahan probiotik dalam pakan ayam pedaging mampu meningkatkan daya tahan tubuh sehingga mortalitas rendah. Probiotik mampu menghasilkan antibiotika

alami yang membantu keutuhan mukosa usus, proses metabolisme, serta meningkatkan kekebalan tubuh. (Daud, 2006)

Menurut Rahmah, dkk. (2013), penambahan probiotik hingga level 1,5% belum memberikan pengaruh yang cukup pada proses penyerapan nutrisi. Pertumbuhan BAL yang belum maksimal di dalam usus halus. BAL dan *Eschericia coli* berkompetisi dalam mendapatkan nutrisi pakan, sehingga BAL belum dapat bekerja secara maksimal dalam vili usus dan belum mampu membantu meningkatkan penyerapan nutrisi pakan dengan memperpanjang dan memperluas vili usus.

## **2.4 Ayam Pedaging**

Ayam pedaging merupakan jenis ternak yang banyak dikembangkan sebagai sumber pemenuhan kebutuhan protein hewani. Ayam pedaging merupakan ternak ayam yang paling cepat pertumbuhannya, hal ini karena ayam pedaging merupakan hasil budidaya yang menggunakan teknologi maju, sehingga memiliki sifat-sifat ekonomi yang menguntungkan. (Pratikno, 2010).

Ayam pedaging merupakan jenis unggas unggul dan dikenal masyarakat sebagai penghasil daging. Pakan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi produksi daging ayam pedaging. Peranan pakan dalam produksi ayam pedaging mencapai 70%. Pakan yang efisien merupakan pakan yang mempunyai kandungan nutrisi tinggi dengan harga yang relatif murah dan dapat meningkatkan produktivitas ayam pedaging (Destiawan, dkk., 2015).

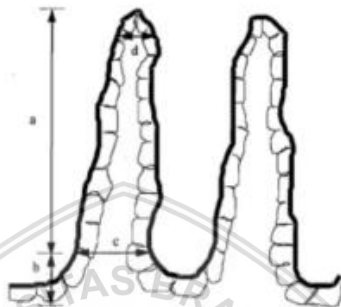
Ayam pedaging secara genetik dirancang untuk tumbuh dengan cepat, namun untuk mendukung pertumbuhan yang

cepat diperlukan nutrisi yang imbang terutama kebutuhan protein yang cukup tinggi (Jamilah, dkk., 2014).

## **2.5 Karakteristik Vili Usus Halus**

Usus halus terbagi menjadi tiga bagian yaitu duodenum, jejunum, dan ileum. Duodenum memiliki lipatan mukosa yang melingkar dan memiliki banyak vili. Jejunum mirip dengan daerah duodenum. Ukuran vili jejunum lebih langsing dan jumlahnya lebih sedikit daripada duodenum. Ileum mirip dengan jejunum, vili pada ileum membentuk kelompok. Ileum tidak memiliki lipatan-lipatan mukosa. Usus halus relatif panjang, ini memungkinkan kontak yang lama antara makanan dan enzim-enzim pencernaan serta hasil-hasil pencernaan dan sel-sel absorptif epitel (Zainuddin, dkk., 2016). Menurut Samanta (2010) menyampaikan bahwa peningkatan tinggi vili pada usus halus dipengaruhi oleh BAL (Bakteri Asam Laktat) yang mampu menurunkan produksi ammonium. Peningkatan tinggi vili akan menambah permukaan vili lebih luas untuk proses absorpsi ingesta masuk ke dalam aliran darah.

Kondisi usus halus seperti tinggi villi pada usus halus menggambarkan area untuk penyerapan nutrisi yang lebih luas. Peningkatan tinggi villi pada usus halus ayam pedaging berkaitan erat dengan peningkatan fungsi pencernaan dan fungsi penyerapan karena meluasnya area absorpsi serta merupakan suatu ekspresi lancarnya sistem transportasi nutrisi ke seluruh tubuh yang menguntungkan inang (Jamilah, 2014). Menurut pendapat Pertiwi, dkk. (2017) sifat antibakteri kunyit dapat mengurangi jumlah bakteri patogen, meningkatkan pertumbuhan bakteri yang menguntungkan dalam saluran pencernaan sehingga dapat meningkatkan kesehatan saluran cerna ayam. Saluran pencernaan yang sehat ditandai dengan



Keterangan :

- a = Tinggi vili
- b = Crypth
- c = Basal
- d = Apical



Viskositas digesta yang meningkat mengakibatkan proses laju digesta menjadi lambat dan memungkinkan terjadi peningkatan proses pencernaan dan penyerapan zat makanan lebih efektif, sehingga ketersediaan nutrisi untuk sintesis jaringan tubuh meningkat. (Sjofjan, dkk., 2015)

Minyak atsiri dapat menyebabkan peningkatan mukosa vili, sehingga dapat menurunkan viskositas digesta (Natsir, dkk., 2016). Menurut Tiara (2016) prinsip dasar ini yang dipergunakan untuk menghitung viskositas secara eksperimen menggunakan metode putar, yaitu dengan memasukkan penghambat ke dalam fluida dan kemudian diputar. Semakin lambat putaran penghambat tersebut maka semakin tinggi nilai viskositasnya.

Jumlah probiotik yang diberikan jika semakin banyak maka dapat menghasilkan asam laktat dan meningkatkan kekentalan digesta. Penambahan BAL dapat memperlambat laju digesta dan BAL sebagai *acidifier* dapat menurunkan pH dalam saluran pencernaan (lambung dan usus) sehingga dapat meningkatkan pencernaan di dalam lambung dan usus. *Lactobacillus* sp. dapat menjaga keseimbangan populasi bakteri lainnya dalam usus halus dan dapat berkoloni dalam permukaan saluran pencernaan, jika mereka mendapatkan lingkungan dan nutrisi yang sesuai. Laju digesta berpengaruh terhadap pencernaan nutrisi. Laju digesta yang semakin lambat, maka proses pencernaan nutrisi semakin lama dan meningkatkan daya cerna nutrisi (Cahyaningsih, dkk., 2013).





### BAB III

## MATERI DAN METODE PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kandang peternakan ayam pedaging Jl. Melati Desa Dadaprejo Kecamatan Junrejo Kota Batu pada tanggal 22 November sampai 27 Desember 2017. Analisis pembuatan *feed additive* dan pengukuran viskositas dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan. Pembuatan histopat usus halus dilaksanakan di Laboratorium Anatomi dan Patologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang.

### 3.2 Materi Penelitian

#### 3.2.1 Ternak

Ternak yang digunakan yaitu DOC (*Day Old Chick*) strain Cobb sebanyak 100 ekor yang tidak dibedakan jenis kelaminnya (*unsexed*) dipelihara selama 35 hari di kandang peternakan ayam pedaging Jl. Melati Desa Dadaprejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu dengan bobot badan rata-rata DOC sebesar  $36,04 \pm 2,998$  g/ekor dan koefisien keragaman 8,3%. Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1.

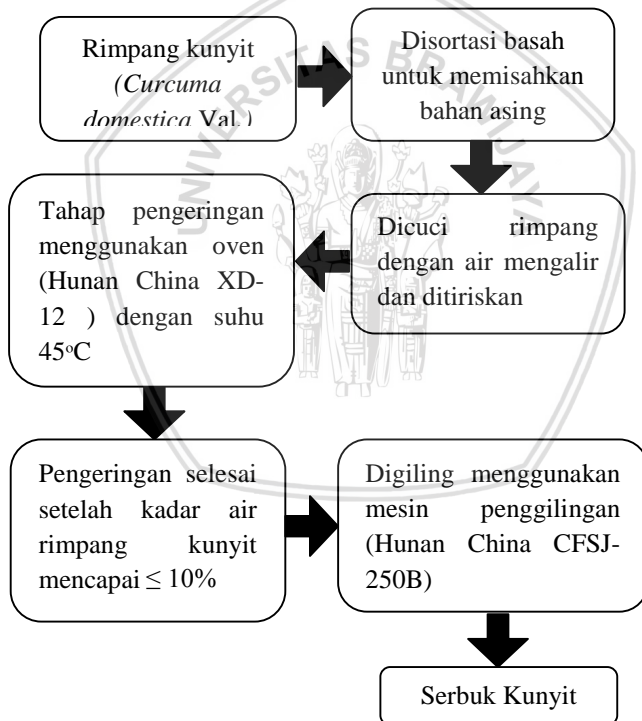
#### 3.2.2 Kandang dan Alat

Kandang yang digunakan yaitu kandang kelompok yang memiliki ukuran  $70 \times 80 \times 70$  cm setiap plot yang berjumlah 20 plot. Setiap plot berisi 5 ekor DOC dilengkapi dengan tempat pakan, tempat minum dan lampu yang memiliki daya 25 watt sebagai penerangan dan

pemanas. Peralatan yang digunakan yaitu plastik terpal, sekam, kertas koran, timbangan digital, ember, termometer, vaksin, obat-obatan, dan kalkulator.

### 3.2.3 Tepung Kunyit

Tepung kunyit yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil pengolahan yang diperoleh dari UPT. Materia Medica dengan pencampuran tepung kunyit pada pakan yang telah diolah dengan proporsi sesuai perlakuan yang diberikan.



Gambar 1. Proses pembuatan serbuk kunyit  
(*Curcuma domestica* Val.)

Tepung probiotik yang digunakan untuk penelitian ini adalah hasil pembuatan dari Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak. Jumlah bakteri atau TPC pada tepung probiotik tersebut  $4,72 \times 10^8$  CFU/ml. Prosedur pembuatan tepung probiotik disajikan pada Lampiran 2.

### 3.2.4 Pakan dan Air Minum

Pakan yang akan digunakan selama masa pemeliharaan adalah pakan basal yang diproduksi dari PT. New Hope. Bahan pakan yang dipakai dalam pakan lengkap tersebut yaitu bungkil kedelai, tepung ikan, jagung, minyak kalsium fosfat, vitamin, *trace* mineral, dan asam amino serta dicampur dengan bahan perlakuan berupa tepung kunyit dan probiotik.

Pakan diberi perlakuan dengan tanpa penambahan *feed additive* (pakan kontrol); penambahan tepung kunyit 0,1%; penambahan tepung probiotik 0,1%; penambahan tepung kunyit 0,05% dan probiotik 0,05%. Pemberian pakan dan air minum diberikan secara *ad libitum*.

Tabel 1. Kandungan Pakan Ayam Pedaging

Zat Makanan	Umur (Minggu)	
	0-3	3-6
Energi metabolis (EM) (kkal/kg)	Min. 2900	Min. 2900
Protein kasar (%)	Min. 19,0	Min. 18,0
Kadar air (%)	Maks. 14,0	Maks. 14,0
Abu (%)	Maks. 8,0	Maks. 8,0
Lemak kasar (%)	Maks. 7,4	Maks. 8,0
Serat kasar (%)	Maks. 6,0	Maks. 6,0
Kalsium (Ca) (%)	0,90-1,20	0,90-1,20
Fosfor (P) (%)	0,60-1,00	0,60-1,00

*Sumber* : Label Pakan PT. New Hope

### 3.3 Metode Penelitian

#### 3.3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dirancang berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan yang menggunakan ayam yang berumur satu hari (DOC) yang tidak dibedakan jenis kelaminnya. pada setiap ulangan terdapat 5 ekor ayam. Dibagi secara acak dengan perlakuan sebagai berikut :

P0 = Pakan basal tanpa penambahan tepung kunyit dan probiotik.

P1 = Pakan basal + 0,1% penambahan tepung kunyit (fitobiotik).

P2 = Pakan basal + 0,1% penambahan tepung probiotik.

P3 = Pakan basal + 0,05% penambahan tepung kunyit (fitobiotik) dan 0,05% probiotik.

Tata letak kandang yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut,

P1 U2	P2 U3	P0 U1	P3 U3	P0 U4	P1 U1	P2 U4	P3 U2	P1 U4	P2 U5
P3 U4	P0 U3	P2 U1	P1 U3	P2 U2	P0 U2	P1 U5	P2 U5	P0 U5	P3 U1

Gambar 2. Denah kandang.

### 3.4 Prosedur Penelitian

#### 3.4.1 Persiapan Kandang

Tahap pelaksanaan penelitian yaitu dengan membersihkan dan mensterilkan kandang dengan desinfektan, mencuci dan menyapu lantai kandang, mencuci wadah pakan dan minum. Setelah kering pada bagian lantai dan dinding diberi kapur, dipersiapkan lampu penerangan pada setiap plot yang memiliki daya 25watt ditempatkan pada bagian atas kandang. Semua peralatan dipersiapkan seperti plot kandang yang berjumlah 20 plot dengan ukuran 70×80×70 cm. Plot dibuat dan ditempatkan secara berjejer dua sisi. Setiap plot diberi alas sekam dengan ketebalan 3-5 cm dan dialasi dengan koran berjumlah 7 lapis selama 1 minggu. Pada sisi sekat kandang diberi penutup koran untuk menjaga suhu dan DOC tidak berpindah ke plot lain selama pemeliharaan. Setiap plot diberi label nomor perlakuan dan ulangan.

### 3.4.2 Pemeliharaan

Tahap pemeliharaan pada setiap plot kandang diberi satu tempat pakan, satu tempat minum dan lampu. Sebelum pemasukan DOC (*Day Old Chick*), dilakukan penimbangan dan dihitung Koefisien Keragaman (KK). Pemasukan DOC secara acak dan diberikan air larutan gula merah pada setiap plot.

Pemberian pakan dan minum dimulai pada jam 07.00 WIB dan sore hari pada pukul 16.00 WIB. Pemberian pakan dan minum dilakukan secara *ad libitum*. Vaksin yang diberikan yaitu vaksin tetes mata pada umur 4 hari.

### 3.4.3 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel secara acak sebanyak 1 ekor ayam pada setiap plot saat berumur 35 hari atau setelah panen. Kemudian dilakukan pemotongan dan pembedahan bagian organ dalam. Pengambilan sampel dari bagian ileum sepanjang 5-10 cm dan dipotong menggunakan pisau bedah sepanjang 3-5 cm untuk sampel tinggi dan jumlah vili serta bagian sisanya untuk sampel digesta.

#### 3.4.3.1 Tinggi dan Jumlah Vili

Diambil pada bagian ileum dengan panjang 3-5 cm dengan pisau bedah. Sisa dari digesta yang masih terdapat di ileum dibersihkan dengan larutan NaCl fisiologis. Pembersihan dilakukan dengan cara mengambil larutan NaCl fisiologis menggunakan spuid 5 ml dan dimasukkan ke potongan sampel agar digesta mengalir keluar. Sampel yang bersih kemudian dimasukkan kedalam pot film berisi larutan formalin 10%. Terdapat 20 sampel usus ayam yang diteliti. Sampel

usus yang telah diambil dibawa ke Laboratorium Anatomi dan Patologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang untuk dihitung jumlah vili dan tinggi vili.

#### 3.4.3.2 Viskositas Digesta

Digesta dikeluarkan dengan cara diurut kemudian ditimbang sebanyak 1 gram dan dimasukkan kedalam botol sampel. Sampel dimasukkan kedalam *box styrofoam* yang telah diisi es batu untuk dibawa ke Laboratorium agar tidak cepat rusak. Ditambahkan aquadest sampai volume 10 ml. Penelitian digesta dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Universitas Brawijaya Malang.

### 3.5 Prosedur Analisis

Variabel yang diukur yaitu :

#### 1. Tinggi Vili

Pengukuran tinggi vili dilakukan dengan menyiapkan sampel yang akan diamati. Mula-mula diambil sampel, disayat tipis dan diberikan *Hematoxylin Eosin (HE)*. Kemudian hasil perbesaran 4× tersebut diambil gambar 3× pengambilan guna memberikan data yang akurat. Gambar yang diperoleh kemudian diukur menggunakan komputer layar datar dengan program aplikasi OlyVIA pada perbesaran 40%. Standar ukuran  $\mu\text{m}$  ditentukan dengan bantuan komputer. Angka yang diperoleh merupakan standar dalam mengukur tinggi vili pada layar monitor. (Harimurti, dkk., 2009)

#### 2. Jumlah Vili



Menghitung vili dilakukan dengan cara pengamatan sampel yang telah disayat tipis dan diberi larutan *Hematoxylin Eosin*. Preparat diperbesar dengan perbesaran 4× dan dihitung vili yang masih utuh maupun yang telah rusak di aplikasi program OlyVIA yang terdapat di Laboratorium Anatomi dan Patologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.

### 3. Viskositas Digesta

Pengukuran viskositas dilakukan dengan cara diambil 1 gram digesta dalam usus halus kemudian dilarutkan dengan aquadest hingga volumenya 10 ml. Larutan di sentrifugasi dengan kecepatan 4000 rpm selama 5-10 menit. Cairan supernatant dari hasil sentrifugasi dipisahkan untuk pengukuran viskositas dengan menggunakan viskometer. (Sjofjan, 2015)

## 3.6 Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan Microsoft Excel Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan analisis statistik menggunakan analisis ragam (ANOVA). Jika diperoleh hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan's. Percobaan RAL dengan 4 perlakuan dan 5 kali ulangan dengan model matematis sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

- $Y_{ij}$  : Nilai pengamatan pada perlakuan ke-I, ulangan ke-j  
 $\mu$  : Nilai tengah umum  
 $\tau_i$  : Pengaruh perlakuan dalam pemberian tepung kunyit dan probiotik  
 $\epsilon_{ij}$  : Pengaruh acak (galat) pada perlakuan ke-I, ulangan ke-j  
 $i$  : Perlakuan (terdapat 4 perlakuan)  
 $j$  : Ulangan (terdapat 5 ulangan)

Data yang didapat diuji dengan Uji ANOVA pada Tabel 2. yang akan menghasilkan perbedaan nyata hingga sangat nyata antar perlakuan yang diuji dengan UJBD.

### 3.7 Batasan Istilah

- Mikroflora : Flora bakteri yang berada di dalam usus.  
 Vili : Jonjot yang terdapat pada usus halus yang berfungsi untuk mengabsorpsi zat-zat makanan dalam saluran cerna.  
 DOC : Singkatan dari *Day Old Chick* atau ayam yang berumur satu hari.  
*Ad libitum* : Cara pemberian pakan atau minum tanpa adanya batasan yang diberikan.  
 OlyVIA : Program aplikasi untuk menganalisa preparat/slide.  
 Viskositas : Ukuran kekentalan/tingkat kekentalan fluida yang menyatakan besar kecilnya gesekan dalam fluida.  
*Feed additive* : Bahan yang diberikan untuk ternak guna meningkatkan efektivitas nutrisi dan

memaksimalkan pemanfaatan nutrisi dalam pakan.

*Hematoxylin* : Zat pewarnaan yang digunakan untuk mewarnai jaringan agar lebih mudah diamati dengan mikroskop.

*Eosin*





## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai efek penambahan tepung kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dan probiotik terhadap jumlah vili, tinggi vili dan viskositas digesta usus ayam pedaging melalui pencampuran pakan basal sebagai *feed additive* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Rataan Jumlah Vili, Tinggi Vili dan Viskositas Digesta Ayam Pedaging

Perlakuan	Variabel Pengamatan		
	Jumlah Vili	Tinggi Vili ( $\mu\text{m}$ )	Viskositas Digesta (CPs)
P0	62,80 $\pm$ 13,08 <sup>a</sup>	699,25 $\pm$ 52,066	3,273 $\pm$ 0,479
P1	87,90 $\pm$ 8,940 <sup>d</sup>	696,22 $\pm$ 59,602	3,957 $\pm$ 0,379
P2	80,90 $\pm$ 8,887 <sup>c</sup>	631,21 $\pm$ 46,449	4,180 $\pm$ 0,484
P3	72,20 $\pm$ 7,735 <sup>b</sup>	646,29 $\pm$ 152,57	4,097 $\pm$ 0,556

Keterangan : Superskrip huruf<sup>(a-d)</sup> yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ).

#### 4.1 Efek Perlakuan terhadap Jumlah Vili Usus Halus Ayam Pedaging

Berdasarkan dari analisis statistik data jumlah vili usus halus ayam pedaging (Lampiran 5.) dan Tabel 2. menunjukkan bahwa pengaruh pemberian tepung kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dan probiotik pada pakan ayam pedaging memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap jumlah

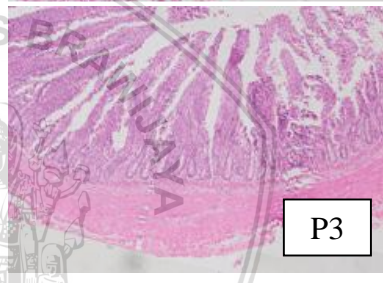
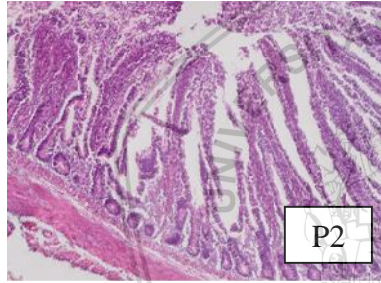
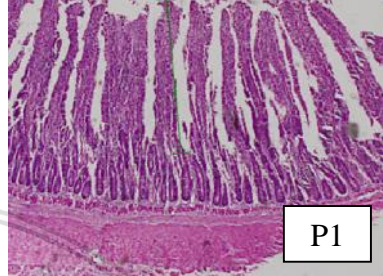
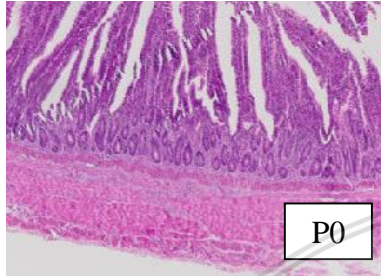
vili usus halus ayam pedaging. Nilai yang paling rendah yaitu pada perlakuan P0. Nilai perlakuan P1 dengan penambahan kunyit dan perlakuan P2 dengan penambahan probiotik memiliki nilai yang tidak berbeda jauh. Adanya pengaruh yang nyata ini disebabkan karena penambahan kunyit yang mengandung minyak atsiri dapat menurunkan jumlah bakteri patogen yang dapat merusak vili dan meningkatkan bakteri asam laktat yang dapat menambah tingkat kerapatan vili sehingga jumlah vili semakin banyak.

Perlakuan P2 dan P3 kurang efektif dikarenakan level penambahan probiotik dan kunyit yang sedikit sehingga patogen mampu merusak vili dalam usus halus ayam pedaging dan tingkat ketahanan bakteri yang rendah. Perlakuan P1 lebih tinggi dari perlakuan P3 karena kunyit memiliki antibiotik yang dapat meminimalisir aktivitas bakteri patogen. Menurut pendapat Pertiwi, dkk. (2017) bahwa sifat antibakteri kunyit dapat mengurangi jumlah bakteri patogen, meningkatkan pertumbuhan bakteri yang menguntungkan dalam saluran pencernaan sehingga dapat meningkatkan kesehatan saluran cerna ayam. Saluran pencernaan yang sehat ditandai dengan perkembangan berat dan panjang saluran cerna, serta perkembangan vili yang optimal sehingga dapat memaksimalkan penyerapan nutrisi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah vili usus halus ayam pedaging yang diberi tepung kunyit dan dicampur dengan pakan basal secara berurutan dari hasil yang terendah yaitu pada level perlakuan pakan basal (kontrol 0%), tepung kunyit dan probiotik masing-masing 0,05%, tepung probiotik 0,1%, dan tepung kunyit 0,1% yaitu sebesar  $62,8 \pm 13,08$ ;  $72,2 \pm 7,73$ ;  $80,9 \pm 8,88$ ;  $87,9 \pm 8,94$ . Berdasarkan Tabel 2. menunjukkan bahwa penambahan tepung kunyit 0,1% pada

ayam pedaging memberikan hasil yang terbaik dan dapat meningkatkan jumlah vili usus halus ayam pedaging. Hal ini dikarenakan pada komposisi kunyit yang mengandung minyak atsiri dan kurkumin dapat menekan kinerja usus halus dalam mencerna ingesta. Kinerja bakteri patogen yang menghasilkan toksik berkurang. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan oleh Alfian, dkk. (2015), yang menyatakan bahwa *feed additive* alami yang berpotensi untuk menggantikan antibiotik basal adalah kunyit (*Curcuma domestica*). Kunyit mengandung senyawa kurkumin yang dapat meningkatkan relaksasi usus halus yang dapat mengurangi gerakan peristaltik usus halus. Dengan demikian ingesta akan lebih lama tinggal di usus halus sehingga absorpsi zat-zat makanan akan lebih sempurna. Sependapat pula dengan yang disampaikan oleh Darwis, dkk. (1991), yang menyatakan bahwa minyak atsiri yang terkandung dalam kunyit berkhasiat untuk mengatur keluarnya asam lambung agar tidak berlebihan dan mengurangi pekerjaan usus yang terlalu berat dalam pencernaan zat-zat makanan.

Data pada Tabel 2. menunjukkan bahwa penambahan tepung kunyit sebesar 0,1% adalah yang paling tinggi nilainya. Pada Gambar 7. jarak antar vili yang rapat dan sejajar. Peningkatan jumlah vili dipengaruhi oleh zat aktif dari kunyit yang ditambahkan dalam pakan. Zat aktif tersebut berpengaruh pada penurunan bakteri patogen dan meningkatnya bakteri non patogen yang memberikan efek pada pertambahan bobot badan ayam. Manin (2010) melaporkan bahwa kunyit dimanfaatkan dalam pakan ayam karena dapat meningkatkan kerja organ pencernaan. Menurut Sinurat, dkk. (2009), menyampaikan bahwa kunyit





## 4.2 Efek Perlakuan terhadap Tinggi Vili Usus Halus Ayam Pedaging

Hasil analisis statistik data penelitian tinggi vili usus halus ayam pedaging (Lampiran 6.) diperoleh bahwa efek penambahan tepung kunyit (*Curcuma domestica* Val.) pada pakan ayam pedaging tidak memberikan pengaruh yang nyata ( $P>0,05$ ) terhadap tinggi vili usus halus ayam pedaging. Namun perbandingan nilai yang dihasilkan yaitu perlakuan P1 (pakan basal + 0,1% penambahan tepung probiotik) lebih baik dibandingkan dengan perlakuan P0 (pakan kontrol). Hal ini dikarenakan perlakuan P0 (pakan kontrol) tidak mendapatkan mikroflora yang baik untuk proses penyerapan nutrisi sehingga berkompetisi dengan bakteri patogen. Hal tersebut sependapat dengan yang disampaikan oleh Abudabos, dkk. (2015) bahwa probiotik berfungsi untuk mencegah bakteri patogen seperti *Clostridium Perfringens* dan *Salmonella* yang menuju ke usus. Alternatif lain yang mungkin bagi AGP dalam makanan unggas adalah penggunaan probiotik. Keuntungan dari probiotik yaitu untuk membawa mikroba yang menguntungkan menuju ke usus. Probiotik diperkirakan secara selektif merangsang mikroba yang menguntungkan yang sudah ada didalam usus.

Hasil analisis statistik pada Lampiran 6. menunjukkan tidak adanya pengaruh campuran pakan dengan fitobiotik dan probiotik terhadap tinggi vili usus halus ayam pedaging. Hal ini karena level pemberian probiotik kurang optimal dan tidak mempengaruhi bertambahnya tinggi vili dan meningkatkan bakteri asam laktat untuk membantu meningkatkan proses penyerapan nutrisi. Hal ini sependapat dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Rahmah, dkk. (2013) bahwa penambahan campuran herbal hingga level 1,5% belum memberikan

pengaruh yang cukup pada proses penyerapan nutrisi. Selain itu juga dapat dipengaruhi oleh pertumbuhan BAL yang belum maksimal di dalam usus halus. BAL dan *Escheria coli* masih berkompetisi dalam mendapatkan nutrisi pakan, sehingga BAL belum dapat bekerja secara maksimal dalam vili usus dan belum mampu membantu meningkatkan penyerapan nutrisi pakan dengan memperpanjang dan memperluas vili usus. Samanta (2010) menyampaikan bahwa peningkatan tinggi vili pada usus halus dipengaruhi oleh BAL yang mampu menurunkan produksi amonium. Peningkatan tinggi vili akan menambah permukaan vili lebih luas untuk proses absorpsi ingesta masuk ke dalam aliran darah.

Hasil penelitian dari Asmarasari, dkk. (2008) menunjukkan bahwa pemberian kunyit dalam pakan juga tidak memberikan pengaruh. Percobaan penelitian minyak atsiri dalam tepung kunyit kemungkinan besar telah mengalami penguapan saat proses pembuatan tepung kunyit. Minyak atsiri sendiri bersifat mudah menguap karena titik uapnya yang rendah. Hasil dari beberapa penelitian tidak selalu mendapatkan hasil yang nyata maupun sangat nyata. Perbedaan dari hasil penelitian tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu dari strain bakteri yang terdapat dalam campuran, level pemberian pada ternak, tingkat ketahanan bakteri terhadap kondisi saluran pencernaan ternak dan saat proses pencampuran pakan.

#### **4.3 Efek Perlakuan terhadap Viskositas Digesta Usus Halus Ayam Pedaging**

Berdasarkan hasil analisis statistik pada Lampiran 7. menunjukkan hasil viskositas digesta usus halus ayam pedaging tidak ada perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ ) terhadap

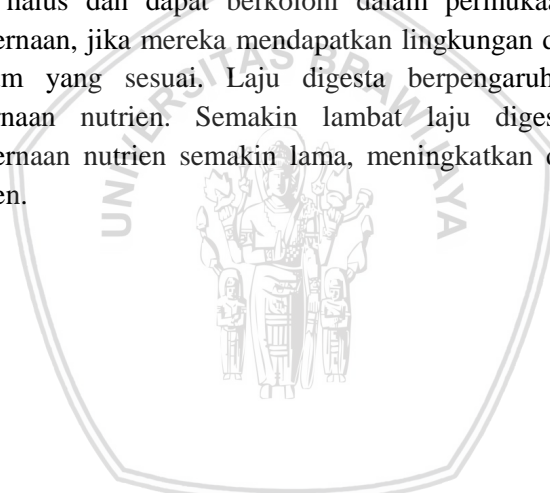
masing-masing perlakuan yang digunakan. Hal ini diduga pada level pemberian tepung kunyit maupun probiotik kurang tinggi sehingga tidak memberikan efek pada viskositas digesta untuk mencerna nutrisi lebih efektif. Berbeda dengan hasil penelitian Natsir, dkk., (2016) yang menyatakan bahwa pemberian kunyit dan jahe berpengaruh sangat nyata pada viskositas digesta, namun memiliki efek negatif jika viskositas usus halus meningkat, maka akan mengurangi efisiensi pencernaan dengan memperlambat laju difusi enzim endogenous untuk bereaksi dengan nutrisi. Sementara menurut Sjoftan, dkk. (2015) menyampaikan bahwa viskositas digesta yang meningkat mengakibatkan proses laju digesta menjadi lambat dan memungkinkan terjadi peningkatan proses pencernaan dan penyerapan zat makanan lebih efektif, sehingga ketersediaan nutrisi untuk sintesis jaringan tubuh meningkat. Sedangkan menurut Natsir, dkk. (2016) menyampaikan bahwa minyak atsiri dapat menyebabkan peningkatan mukosa vili, sehingga dapat menurunkan viskositas digesta.

BAL dapat menyebabkan saluran pencernaan menjadi lebih asam dan menekan pertumbuhan bakteri patogen. Bakteri asam laktat mampu hidup dan berkembang di dalam usus halus pada ayam, serta membantu mensuplai enzim seperti protease dan amilase yang dapat membantu proses pencernaan. Bakteri asam laktat disamping dapat menghidrolisis glukosa menjadi asam laktat dan asam lemak volatile yang dapat mengeliminasi bakteri tidak bermanfaat tersebut. (Cahyaningsih, dkk., 2013) Laju digesta yang memiliki nilai rata-rata antara 3-5 dapat meningkatkan proses pencernaan didalam usus halus dan akhirnya berdampak pada produktivitas ternak unggas.

Tidak ada perbedaan nyata viskositas digesta pada perlakuan P1 (penambahan tepung kunyit 0,1%), perlakuan P2 (penambahan tepung probiotik 0,1%), dan perlakuan P3 (penambahan tepung kunyit 0,05% dan tepung probiotik 0,05%). Hal ini disebabkan oleh sedikitnya pemberian *feed additive* pada masing-masing perlakuan sehingga hasil yang memiliki nilai kekentalan paling rendah terdapat pada perlakuan perlakuan P0 (pakan kontrol). Semakin besar nilai viskositas, maka semakin tinggi pula tingkat kekentalan digesta. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan oleh Tiara (2016) bahwa viskositas merupakan daya hambat yang disebabkan oleh gesekan antara molekul- molekul cairan, yang mampu menahan aliran fluida sehingga dapat dinyatakan sebagai indikator tingkat kekentalannya. Sependapat pula dengan yang disampaikan oleh Salim (2003) bahwa semakin besar nilai koefisien viskositasnya, maka semakin kental pula fluida tersebut. Menurut Sjoftan, dkk. (2015) berpendapat bahwa viskositas merupakan daya perlawanan untuk mengalir dari suatu sistem yang disebabkan oleh adanya geseran. Semakin besar daya perlawanan atau geseran maka sistem semakin kental. Kekentalan yang dipengaruhi oleh suhu, tekanan, berat, molekul larutan, konsentrasi larutan dan bahan terlarut yang ada.

Nilai terbaik dari keempat perlakuan yaitu pada perlakuan P2 yang memiliki range antara 3-5 CPs yaitu pada penambahan probiotik. Probiotik memiliki beberapa pengaruh yang positif dalam pertumbuhan dan proses penyerapan nutrisi dalam saluran pencernaan. Pemberian campuran BAL dapat menjaga keseimbangan mikroorganisme di dalam sistem pencernaan unggas dan menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Hal ini didukung Cahyaningsih (2013) bahwa

penambahan BAL dapat memperlambat laju digesta dan BAL sebagai *acidifier* dapat menurunkan pH dalam saluran pencernaan (lambung dan usus) sehingga dapat meningkatkan pencernaan di dalam lambung dan usus. Kekentalan digesta hubungannya dengan perubahan potensial hidrogen (pH) yang dapat mempengaruhi laju digesta. Semakin banyak jumlah probiotik yang diberikan maka dapat menghasilkan asam laktat dan meningkatkan kekentalan digesta. *Lactobacillus* sp. dapat menjaga keseimbangan populasi bakteri lainnya dalam usus halus dan dapat berkoloni dalam permukaan saluran pencernaan, jika mereka mendapatkan lingkungan dan nutrisi yang sesuai. Laju digesta berpengaruh terhadap pencernaan nutrisi. Semakin lambat laju digesta proses pencernaan nutrisi semakin lama, meningkatkan daya cerna nutrisi.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Penambahan tepung kunyit dan probiotik dalam pakan ayam pedaging dapat meningkatkan jumlah vili usus halus dan tidak dapat meningkatkan nilai tinggi vili serta viskositas digesta. Penambahan level perlakuan 0,1% tepung kunyit pada pakan ayam pedaging memberikan hasil yang terbaik terhadap jumlah vili usus halus ayam pedaging.

#### **5.2 Saran**

Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang pengolahan kunyit dan probiotik dalam bentuk tepung disertai kajian zat aktif yang terkandung dalam kunyit dan probiotik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abudabos, A.M., H.A. Al-Batshan and M.A. Murshed. 2015. Effects of prebiotics and probiotics on the performance and bacterial colonization of broiler. Saudi Arabia. South African Journal of Animal Science. 45(4):420-428.
- Adams, C.A. 2000. The role of nutraceuticals in health and total nutrition. Proc. Aust. Poultry Sci. Sym. 12: 17-24.
- Adha, R.U, T. Widjastuti. dan Abun. 2016. Pengaruh penambahan tepung kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dalam ransum terhadap performa ayam betina Sentul putih pada periode grower (8-16 minggu). Bandung.6(1):1-9.
- Agustina, L., S. Purwanti dan D. Zainuddin. 2007. Penggunaan probiotik (*Lactobacillus* sp.) sebagai imbuhan pakan broiler. Makassar. 16(5):552-555.
- Alfian, N.A. dan Munir. 2015. Pengaruh pemberian tepung lempuyang (*Zingiber aromaticum* Val.) dan tepung kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap konsumsi dan konversi ransum broiler. Sidenreng Rappang. Jurnal Galung Tropika. 4(1):50-59.
- Alipin, K, R. Safitri dan R. Kartasudjana. 2016. Suplementasi probiotik dan temulawak pada ayam pedaging terhadap populasi *Salmonella* sp dan kolesterol darah. Sumedang. Jurnal Veteriner. 17(4):582-586.

- Anggun, C.W. 2012. Budidaya tanaman kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dan khasiatnya sebagai obat tradisional di PT. Indmira Citra Tani Nusantara Jl. Kaliurang KM. 16,3 Sleman. Yogyakarta. Skripsi. UGM.
- Anshori, S.R. 2014. Induksi mutasi fisik dengan iradiasi sinar Gamma pada kunyit (*Curcuma domestica* Val.). Bogor. Skripsi. IPB.
- \_\_\_\_\_, R. Syahidah, S.A. Iis, dan L.K.D. Darusman. 2014. Induksi mutasi fisik dengan iradiasi sinar gamma pada kunyit (*Curcuma domestica* Val.). Bogor. J. Hort. Indonesia 5(3):84-94.
- Asmarasari, S. A. dan E. Suprijatna. 2008. Pengaruh penggunaan kunyit dalam ransum terhadap performans ayam pedaging. Bogor. 17(4):657-661.
- Barton, M.D. and W.S. Hart. 2001. Public health risks: antibiotic resistance – a review. Asian-Aus. J. Anim. Sci. 14(2):414-422.
- Bintang, I.A.K. dan A.G. Nataamijaya. 2005. Pengaruh penambahan tepung kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dalam ransum broiler. Bogor. 19(3):733-736.
- Cahyaningsih, N. Suthama, dan B. Sukanto. 2013. Kombinasi vitamin E dan bakteri asam laktat (BAL) terhadap konsentrasi BAL dan potensial hidrogen (pH) pada ayam kedu dipelihara secara in situ. Semarang. 2(1):35-43.
- Darwis, S.N., A.B.D.M Indo dan S. Hasyiah. 1991. Tumbuhan Obat Famili *Zingiberaceae*. Bogor. Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri.



- Daud, M. 2005. Performan ayam pedaging yang diberi probiotik dan prebiotik dalam ransum. Jurnal ilmu ternak. 5(2):75-79.
- \_\_\_\_\_. 2006. Performan ayam pedaging yang diberi probiotik dan prebiotik dalam ransum. Bogor. Jurnal ilmu ternak. 6(2):126-131.
- Destiawan, G., R.M. Eni dan H.A. Dhidhik. 2015. Pengaruh penambahan sari jahe (*Zingiber officinalis*) dan kunyit (*Curcuma domestica* Val.) pada air minum terhadap konsumsi pakan, konversi pakan dan konsumsi air minum pada ayam broiler. Purworejo. Surya Agritama. 4(1):99-108.
- Gaggia, F., P. Mattarelli and B. Biavati. 2010. Probiotic and prebiotics in animal feeding for safe food production. Intl. J. Food Microbiol. 14(2): 515 – 528.
- Halimatunnasiroh, R. 2017. Jumlah coliform, BAL dan total bakteri usus halus ayam broiler yang diberi kunyit (*Curcuma domestica*). Semarang. Jurnal Peternakan Indonesia. 19(2):79-84.
- Hamida, F., K.G. Wiryawan, A. Meryandini. 2015. Selection of lactic acid bacteria as probiotic candidate for chicken. Bogor. Media Peternakan. 38(2):138-144.
- Harimurti, S., dan S.R. Endang. 2009. Morfologi usus ayam broiler yang disuplementasi dengan probiotik strain tunggal dan campuran. Yogyakarta. 29(3):179-184.
- Hartono, Madi dan T. Kurtini. 2015. Pengaruh pemberian probiotik terhadap performa ayam petelur. Bandar Lampung. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan. 15(3): 214-219.

- \_\_\_\_\_, F. Eko, N. Iriyanti dan S. Suhermiyati. 2016. Efek penggunaan sinbiotik terhadap kondisi miklofora dan histologi usus ayam sentul jantan. Sentul. Agripet. 16(2):97-105.
- Iji, P.A., R.J. Hugnes, M. Choet And R.R. Tivey. 2001. Intestinal Structure And Function Of Broiler Chicken On Wheat-Based Diets Supplemented With A Microbial Enzyme. Asian Australian Journal Animal Science.14(1): 56-60.
- Jamilah, N. Suthama dan L.D. Mahfudz. 2014. Pengaruh penambahan jeruk nipis sebagai acidifier pada pakan stepdown terhadap kondisi usus halus ayam pedaging. Semarang.6(4):90-96.
- Kompiang, I Putu. 2009. Pemanfaatan mikroorganisme sebagai probiotik untuk meningkatkan produksi ternak unggas di Indonesia. Bogor. Pengembangan Inovasi Pertanian. 2(3):177-191.
- Kristia, D.N., S.W. Hadi, R.U. Budi dan M. Lamid. 2013. Pengaruh pemberian tepung kunyit (*Curcuma domestica*) dan tepung daun seligi (*Phyllanthus buxifolius*) dalam pakan terhadap performans ayam broiler jantan. Surabaya.1(2):1-11.
- Manin, F. 2010. Potensi *Lactobacillus acidophilus* dan *Lactobacillus fermentum* dari saluran pencernaan ayam buras asal lahan gambut sebagai sumber probiotik. Jurnal ilmiah. 13(5):221-229.
- Natsir, M.H., E. Widodo, dan Muharliien. 2016. Penggunaan kombinasi tepung kunyit (*Curcuma domestica*) dan jahe (*Zingiber officinale*) bentuk enkapsulasi dan tanpa enkapsulasi terhadap karakteristik usus dan mikroflora

- usus ayam pedaging. Malang. Buletin Peternakan. 40(1):1-10
- Nova, T.D., Sabrina dan Trianawati. 2015. Pengaruh level pemberian tepung kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dalam ransum terhadap karkas itik lokal. 17(3):1-10
- Nurhayu. 2016. Evaluasi pemberian berbagai *feed additive* sebagai pengganti *antibiotic growth promotor* terhadap performa, luas permukaan dan densitas villi ayam broiler. Bogor. Skripsi. IPB
- Pertiwi, D.D.R., R. Murwani dan T. Yudiarti. 2017. Bobot relatif saluran pencernaan ayam broiler yang diberi tambahan air rebusan kunyit dalam air minum. Semarang. 19(2):60-64
- Pratikno, H. 2010. Pengaruh ekstrak kunyit (*Curcuma domestica* Val.) terhadap bobot badan ayam broiler (*Gallus* sp). Buletin anatomi dan fisiologi. 18(2):39-46
- Pujianti, N.A., A. Jaelani, dan N. Widaningsih. 2013. Penambahan tepung kunyit (*Curcuma domestica*) dalam ransum terhadap daya cerna protein dan bahan kering pada ayam pedaging. Banjarmasin. 36(1):49-59
- Rahmah, A., N. Suthama dan V.D. Yunianto. 2013. Total bakteri asam laktat dan *Escherichia coli* pada ayam broiler yang diberi campuran herbal dalam ransum. Semarang. Animal Agriculture Journal. 2(3):39-47
- Rahmat, A. dan E. Kusnadi. Pengaruh penambahan tepung kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dalam ransum yang diberi minyak jelantah terhadap performan ayam broiler. Padang. 8(1):25-30

- Salim, M.B. 2003. Mengetahui pengaruh koefisien viskositas akuades terhadap variasi diameter tabung menggunakan adobe audition 1.5. 5(2):28-38.
- Samanta S., S. Haldar., and T.G. Kumar. 2010. Comparative efficacy of an organic acid blend and bacitracin methylene disalicylate as growth promoters in broiler chickens: effects on performance, gut histology, and small intestinal milieu. India. Veterinasry Medicine International. 2(1):1-8.
- Samarasinghe, K., C. Wenk, K.F.S.T. Silva and J.M.D.M. Gunasekera. 2003. Turmeric (*Curcuma longa*), root powder and manano ligo Sacharides as alternatif to antibiotic in broiler chicken diets. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 16: 1495-1500.
- Sinurat, A.P., T. Purwadaria, L.A.K. Bintang, P.P Ketaren, N. Bermawie, M. Raharjo, dan M. Rizal. 2009. Pemanfaatan kunyit dan temulawak sebagai imbuhan pakan untuk ayam broiler. Bogor. JITV. 14(2):90-96.
- Sjofjan, O., M.N. Halim dan T. Ardianti. 2015. Efek penggunaan probiotik kultur campuran dalam air minum terhadap karakteristik dan mikroflora usus ayam petelur. 2015. 1(1):52-58
- Solichedi, K. Pemanfaatan kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dalam ransum broiler sebagai upaya menurunkan lemak abdominal dan kadar kolesterol. 2001. Tesis. Universitas Diponegoro.
- Syam, M. 2015. Analisis berat dan kualitas karkas ayam broiler yang diberikan jamu probiotik dan tanaman herbal melalui air minum. Pinrang. Jurnal Galung Tropika. 4(2):78-40

- Sjofjan. 2013. Lampiran alur pembuatan probiotik. UB
- Tantalo, S. 2009. Perbandingan performans dua strain broiler yang mengonsumsi air kunyit. Jurnal ilmiah ilmu peternakan. 9(3):1-7
- Tiara. 2016. Pengaruh penambahan ekstrak daun cincau hijau rambat terhadap kadar serat, viskositas, total koloni bakteri asam laktat (BAL) dan nilai organoleptik susu fermentasi. Semarang. Skripsi. UNPAD
- Zainuddin, D. Masyitha, Fitriani, Sarayulis, M. Jalaluddin, E. Rahmi, dan I. Nasution. 2016. Gambaran histologi kelenjar intestinal pada duodenum ayam kampung (*Gallus domesticus*), merpati (*Columba domesticus*) dan bebek (*Anser anser domesticus*). Banda Aceh. Jurnal Medika Veterinaria. 1(1):9-11.
- Zulkarnain, D. 2008. Pengaruh suplementasi tepung kunyit (*Curcuma domestica* Val) sebagai bahan antioksidan dalam ransum terhadap performan ayam broiler. Kendari. Agriplus. 18(3): 1-9.